

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-141728

(43)Date of publication of application : 16.05.2003

(51)Int.Cl.

G11B 7/0045

(21)Application number : 2001-339890

(71)Applicant : TEAC CORP

(22)Date of filing : 05.11.2001

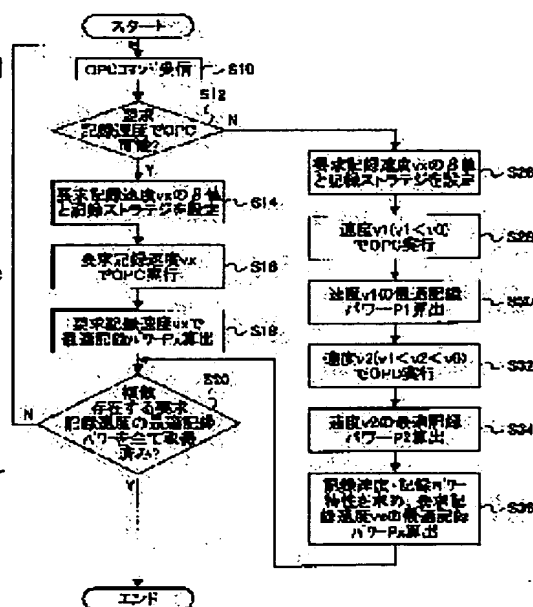
(72)Inventor : FUKUMOTO MAKOTO

(54) OPTICAL DISK UNIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical disk unit which can accurately estimate optimal recording power during high-speed recording of an outer peripheral part even when OPC (optimum power control) can not be carried out during the high-speed recording of the outer peripheral part.

SOLUTION: The optical disk unit is provided with first optimal recording power calculation means S26 to S30 which obtain optimal recording power by carrying out test recording by using the recording parameter of a requested recording speed at a first speed lower than the maximum recording speed in a test recording region, second optimal recording power calculation means S32 to S34 which obtain optimal recording power by carrying out test recording at a second speed different from the first speed, and an estimating means S36 which estimates the optimal recording power at the requested recording speed from a relation between the optimal recording power at the first speed and the optimal recording power at the second speed. Even when the OPC is not carried out during the high-speed recording of the outer peripheral part, the optimal recording power during the high-speed recording of the outer peripheral part can accurately be estimated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

09.03.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-141728
(P2003-141728A)

(43) 公開日 平成15年5月16日 (2003.5.16)

(51) Int.Cl.⁷
G11B 7/0045

識別記号

F I
G11B 7/0045

テーマコード(参考)
B 5D090

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-339890 (P2001-339890)

(22) 出願日 平成13年11月5日 (2001.11.5)

(71) 出願人 000003676

ティアック株式会社

東京都武蔵野市中町3丁目7番3号

(72) 発明者 福元 誠

東京都武蔵野市中町3丁目7番3号 ティ
アック株式会社内

(74) 代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

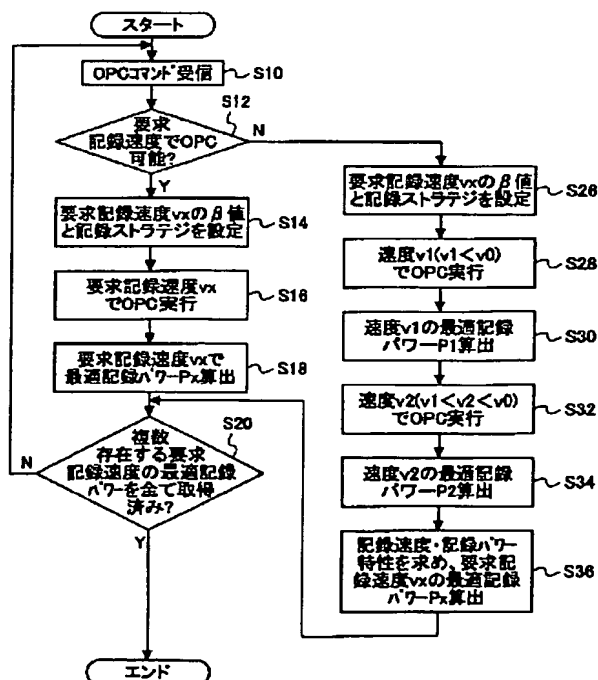
Fターム(参考) 5D090 AA01 BB03 CC01 CC16 CC18
EE01 JJ12 KK03 LL08

(54) 【発明の名称】 光ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 外周部の高速記録時のOPCを実行することができない場合にあっては外周部の高速記録時の最適記録パワーを精度良く推定できる光ディスク装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 要求記録速度の記録パラメータを用いてテスト記録領域での最高記録速度より低い第1速度でテスト記録を行い最適記録パワーを求める第1最適記録パワー算出手段S26～S30と、第1速度とは異なる第2速度でテスト記録を行い最適記録パワーを求める第2最適記録パワー算出手段S32～S34と、第1速度での最適記録パワーと第2速度での最適記録パワーとの関係から要求記録速度での最適記録パワーを推定する推定手段S36とを有することにより、外周部の高速記録時のOPCを実行することができない場合にあっては外周部の高速記録時の最適記録パワーを精度良く推定できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ディスクの内周部での記録速度に対して外周部での記録速度を高速にして前記光ディスクの記録を行う光ディスク装置において、

要求記録速度で光ディスクの最内周のテスト記録領域に記録が不可能な場合に、前記要求記録速度の記録パラメータを用いて前記テスト記録領域での最高記録速度より低い第1速度でテスト記録を行い最適記録パワーを求める第1最適記録パワー算出手段と、

前記要求記録速度の記録パラメータを用いて前記テスト記録領域での最高記録速度より低く、前記第1速度とは異なる第2速度でテスト記録を行い最適記録パワーを求める第2最適記録パワー算出手段と、

前記第1速度での最適記録パワーと前記第2速度での最適記録パワーとの関係から前記要求記録速度での最適記録パワーを推定する推定手段とを有し、

前記要求記録速度での最適記録パワーを推定した値とすることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項2】 請求項1記載の光ディスク装置において、

前記推定手段は、複数の要求記録速度で光ディスクの最内周のテスト記録領域に記録が不可能な場合に、前記第1速度での最適記録パワーと前記第2速度での最適記録パワーとの関係から前記複数の要求記録速度それぞれの最適記録パワーを推定することを特徴とする光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光ディスク装置に関し、特に、追記型光ディスクに記録を行う光ディスク装置に関する。

【0002】

【従来の技術】記録型光ディスクには、追記型(Write Once)と書き換え可能型(Erasable)とがある。このうち、追記型光ディスクでは、信号記録面の材料としてテルル(Te)やビスマス(Bi)を用いレーザー光を照射して溶融しピットを形成する方法と、記録面の材料として Sb_2Se_3 、 $TeOx$ や有機色素系の薄膜を用いレーザー光を照射して光反射率を変化させる方法等がある。

【0003】追記型光ディスクであるCD-Rにはガイド用のブリググループ(溝)が設けられている。ブリググループは中心周波数22.05kHzで極僅かにラジアル方向にウォブル(蛇行)しており、ATIP(Absolute Time In Pregroove)と呼ばれる記録時のアドレス情報が、最大偏位±1kHzでFSK変調により多重されて記録されている。

【0004】追記型光ディスクであるCD-Rにおいては、レーザー光の最適記録パワーを設定するために、記録に先立ってOPC(Optimum Power Co

ntrol)と呼ばれる記録パワーキャリブレーション動作を行っている。

【0005】光ディスクの記録面上には、各種データを記憶するためのデータエリアの内周側(最内周)にレーザー光の最適記録パワーを設定するためのテスト記録領域であるPCA(Power Calibration Area)が設けられている。PCAは、テストエリアとカウントエリアとから成り、テストエリアは100個のパーティションから構成されている。また、それぞれのパーティションは15個のフレームで構成されている。

【0006】1回のOPC動作ではパーティションの1つが使用され、パーティションを構成する15個のフレームに対して最小パワーから最大パワーまで15段階のレーザーパワーでテスト信号を記録したのち、このテストエリアから再生したRF(高周波)信号エンベロープのピーク値(P)とボトム値(B)を検出する。次に、 $\beta = (P+B)/(P-B)$ で得た β 値が、所定値となるような記録パワーを最適記録パワーとみなして、その後の信号記録を行っている。

【0007】このような記録時の最適記録パワーの決定は、製造元ごとに光ディスクの記録特性が相違することから、光ディスクごとの最適記録パワーが必要となるためである。ちなみに、光ディスクごとに最適記録パワーが得られない場合には、記録後のエラーレートやジッタが急激に劣化してしまう場合がある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】光ディスク最内周から最外周までCLV(Constant Linear Velocity)で記録する場合は、最内周のPCAにて当該記録速度でOPCを行えばよい。しかし、高速記録を実現するに際し、光ディスクの回転速度が上昇すると、高トルクのスピンドルモータを使用するためにコストアップにつながり、高速回転時の振動の発生という問題や、サーボの追従性能が伴わないという問題が発生する。

【0009】このため、光ディスクの回転速度を一定限度に抑えつつ、更なる高速記録を実現するために、ZCLV(Zone Constant Linear Velocity)記録や、PCAV(Partial Constant Angular Velocity)記録が提案され、また製品化されている。どちらの記録方法も回転速度を制限しながら、光ディスク外周部で内周部より高い線速度を得られることを利用して高速記録を実現している。

【0010】しかるに、ZCLV記録、PCAV記録ともに、光ディスク最内周では外周部での高速記録時の線速度を得られないために、最内周のPCAにおいて外周部の高速記録時のOPCを実行することができず、外周部の高速記録時の最適記録パワーを得ることができない

という問題があった。

【0011】本発明は、上記の点に鑑みなされたもので、外周部の高速記録時のOPCを実行することができない場合にあっては外周部の高速記録時の最適記録パワーを精度良く推定できる光ディスク装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、要求記録速度で光ディスクの最内周のテスト記録領域に記録が不可能な場合に、前記要求記録速度の記録パラメータを用いて前記テスト記録領域での最高記録速度より低い第1速度でテスト記録を行い最適記録パワーを求める第1最適記録パワー算出手段と、前記要求記録速度の記録パラメータを用いて前記テスト記録領域での最高記録速度より低く、前記第1速度とは異なる第2速度でテスト記録を行い最適記録パワーを求める第2最適記録パワー算出手段と、前記第1速度での最適記録パワーと前記第2速度での最適記録パワーとの関係から前記要求記録速度での最適記録パワーを推定する推定手段とを有し、前記要求記録速度での最適記録パワーを推定した値とすることにより、外周部の高速記録時のOPCを実行することができない場合にあっては外周部の高速記録時の最適記録パワーを精度良く推定できる。

【0013】請求項2に記載の発明では、推定手段は、複数の要求記録速度で光ディスクの最内周のテスト記録領域に記録が不可能な場合に、前記第1速度での最適記録パワーと前記第2速度での最適記録パワーとの関係から前記複数の要求記録速度それぞれでの最適記録パワーを推定することにより、OPCの時間が長くなることを防止できPCAが消費されるのを抑制することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】図1は本発明の光ディスク装置の一実施例のブロック構成図を示す。同図中、光ディスク20はスピンドルモータ22により駆動されて回転する。CPU24は上位装置25から供給される書き込み／読み出し命令に基づいてサーボ回路26に命令を供給する。

【0015】サーボ回路26はCPU24から指示された記録速度にて上記スピンドルモータ22の回転速度を制御してCLVサーボを行うと共に、光ピックアップ28のスレッドモータの回転制御を行って光ディスク20の所望のブロックに移動させ、かつ、光ピックアップ28のフォーカスサーボ、トラッキングサーボを行う。

【0016】光ピックアップ28から照射されたレーザ光は、光ディスク20の記録面上で反射され、反射ビームが光ピックアップ28で検出される。光ピックアップ28で得られた再生RF信号は再生回路30に供給され、ここで増幅された再生RF信号はサーボ回路26に供給されると共に、再生回路30内でEFM復調を受け

た後、ATIP信号が分離されてATIPデコーダ32に供給される。また、同期が取られた復調信号は、図示しないデコーダに供給されてCIRC（クロスインターリーブリードソロモン符号）デコード、エラー訂正の後、再生データとして出力される。ATIPデコーダ32はIDナンバーや各種パラメータ等のATIP情報をデコードしてCPU24及びサーボ回路26に供給する。

【0017】また、再生回路30の出力する再生信号はピーク検出回路38及びボトム検出回路40に供給される。ピーク検出回路38は再生信号エンベロープのピーク値(P)を検出してCPU24に供給し、ボトム検出回路40は再生信号エンベロープのボトム値(B)を検出してCPU24に供給する。

【0018】CPU24は上記ピーク値(P)及びボトム値(B)から、 $\beta = (P+B)/(P-B)$ で得た β 値に基づいて記録パワー制御信号を生成し、この記録パワー制御信号はD/Aコンバータ42でアナログ化されて記録パワー制御電圧として記録回路44に供給される。

【0019】記録ストラテジ制御部45は、CPU24から記録速度や光ディスク記録特性の指示に従って、エンコーダ46から供給されるEFM信号の記録パルスの立ち上がり及び立ち下がり補正したのち、記録回路44に供給する。

【0020】エンコーダ46はCPU24の制御に基づいて、入力される記録信号をCIRC（クロスインターリーブリードソロモン符号）エンコード及びEFM変調を行って記録ストラテジ制御部45に供給する。

【0021】記録回路44は、記録時に記録ストラテジ制御部45から供給される信号を記録パワー制御電圧に応じた記録パワーに制御して光ピックアップ28内のレーザダイオード(LD)に供給して駆動する。これによりレーザ光が光ディスク20に照射されて信号記録が行われる。

【0022】ところで、OPCまたはランニングOPCを実行するときには、エンコーダ46より記録信号がサンプリングパルス発生回路48に供給され、また、CPU24よりクロック信号がサンプリングパルス発生回路48に供給され、サンプリングパルス発生回路48は11T時間幅のビット部の後端部の再生信号をサンプリングするタイミングで、サンプリングパルスを発生してサンプルホールド回路50に供給する。なお、基準時間幅Tは標準速度、つまり1倍速にて周波数4.32MHzの1周期で約230nsである。

【0023】サンプルホールド回路50は、再生回路30から供給される信号レベルを上記サンプリングパルスでサンプリングしてホールドする。このホールドレベルはA/Dコンバータ51でデジタル化されてCPU24に供給され、RAM52に記憶される。このホールドレベルは記録ピットの形成のされ方に応じて変化するた

10

20

30

40

50

め、予め OPC 時の最適記録パワーにおけるホールドレベルを RAM 52 に記憶させておき、情報記録時におけるホールドレベルと比較し、比較結果に基づいて記録パワーを制御する。

【0024】なお、CPU 24 に接続された EEPROM を含む ROM 54 には、光ディスクの種類（ID ナンバ）と、光ディスクの種類に応じた OPC のスタートパワー及びステップパワーと、光ディスクの種類毎に複数の記録速度それぞれに応じた β 値と記録ストラテジが登録されている。

【0025】図 2 は、光ディスク装置の CPU 24 が実行する OPC 動作の一実施例のフローチャートを示す。この処理は上位装置 25 から OPC コマンドを供給されたときに開始される。この時点で、光ディスクの種類（ID ナンバ）は ATIP 情報から得られており、当該 ID ナンバの光ディスクに対する処理について説明を行うものとする。

【0026】同図中、ステップ S10 で OPC コマンドを受信し、ステップ S12 で OPC コマンドに含まれる要求記録速度 v_x が最内周の PCA に記録可能な最高速度以下であるか否か、つまり要求記録速度 v_x で OPC が可能か否かを判別する。

【0027】要求記録速度 v_x で OPC が可能な場合には、ステップ S14 に進み ROM 54 から要求記録速度 v_x の記録パラメータとして β 値と記録ストラテジを読み出して設定する。次に、ステップ S16 で要求記録速度 v_x となるようスピンドルモータ 22 の回転速度を制御して OPC を実行し、ステップ S18 で OPC の結果*

$$P_x = (P_2 - P_1) / (v_2 - v_1) \times v_x + P_2 - v_2 \times (P_2 - P_1) / (v_2 - v_1) \quad \dots (1)$$

そして、RAM 52 に格納してステップ S20 に進む。なお、図 3 に示す記録速度・記録パワー特性の直線は、 β 値が異なる毎に傾きが異なっている。

【0032】ここで、実験により取得した記録速度と記録パワーと β 値（パーセント）とを図 4（A）、（B）に示す。図 4（A）は信号記録材料としてシアニン系色素を用いた光ディスクにおける実験値であり、図 4

（B）は信号記録材料としてフタロシアニン系色素を用いた光ディスクにおける実験値である。どちらの光ディスクも各記録速度の β 値がほぼ一定である。

【0033】例えば最内周の PCA での最大記録速度が 16 倍速の光ディスク装置で、データエリアの内周部を 8 倍速、中周部を 16 倍速、外周部を 24 倍速それぞれの記録速度とする ZCLV 記録の場合には、要求記録速度 $v_x = 8$ 倍速、16 倍速それぞれについてステップ S14～S18 を繰り返す。また、要求記録速度 $v_x = 24$ 倍速に対しては、ステップ S28 での記録速度 v_1 が 8 倍速（または 4 倍速）とされ、ステップ S32 での記録速度 v_2 が 16 倍速（または 10 倍速）とされる。

【0034】なお、最内周の PCA での最大記録速度が

* から要求記録速度 v_x における最適記録パワー P_x を算出する。

【0028】この後、ステップ S20 で、要求記録速度が複数存在し、かつ、各要求記録速度の最適記録パワーが全て取得済みか否かを判別し、全て取得済みでない場合にはステップ S12 に進んでステップ S14～S18 を繰り返す。全て取得済みの場合にはこの処理を終了する。

【0029】一方、ステップ S12 において要求記録速度 v_x で OPC が不可能な場合には、ステップ S26 に進み ROM 54 から要求記録速度 v_x の β 値と記録ストラテジを読み出して設定する。次に、ステップ S28 で要求記録速度 v_x より低い記録速度 v_1 ($v_1 < v_0$) となるようスピンドルモータ 22 の回転速度を制御して OPC を実行し、ステップ S30 で OPC の結果から記録速度 v_1 における最適記録パワー P_1 を算出する。

【0030】次に、ステップ S32 で要求記録速度 v_x より低い記録速度 v_2 ($v_1 < v_2 < v_0$) の記録速度 v_2 となるようスピンドルモータ 22 の回転速度を制御して OPC を実行し、ステップ S34 で OPC の結果から記録速度 v_2 における最適記録パワー P_2 を算出する。その後、ステップ S36 で要求記録速度 v_x の β 値と記録ストラテジを設定した記録速度 v_1 、 v_2 それぞれにおける最適記録パワー P_1 、 P_2 から図 3 に示す記録速度・記録パワー特性から直線近似を行い、(1) 式より要求記録速度 v_x における最適記録パワー P_x を求める。

【0031】

16 倍速の光ディスク装置で、データエリアの外周部を 24 倍速の記録速度とする PCAV 記録の場合も、同様に要求記録速度 $v_x = 24$ 倍速とする。

【0035】これによって、外周部の高速記録時の OPC を実行することができない場合にあっては外周部の高速記録時の最適記録パワーを精度良く推定でき、外周部でも高い記録品位を得ることができる。

【0036】ところで、OPC が不可能な複数の要求記録速度を必要とする場合、つまり、PCA での最大記録速度が 16 倍速の光ディスク装置で、データエリアの内周部を 16 速、中周部を 20 倍速、外周部を 24 倍速とする ZCLV 記録の場合等においては、要求記録速度 $v_x = 20$ 倍速、24 倍速それぞれについて、ステップ S14～S18 を繰り返し実行すればよいが、上記のように OPC が不可能な複数の要求記録速度を必要とする場合には、1 回の記録に際し複数回の OPC が必要になり、OPC の時間が長くなると共に PCA の消費が課題となる。

【0037】これを回避するには、複数の要求記録速度 v_{x1} 、 v_{x2} 、 v_{x3} 等に対して設定する記録ストラ

テジを同一のものとする。これによって、ステップS26～S34を1回で済ませることができる。例えば、この場合、複数の要求記録速度 $v \times 1$ 、 $v \times 2$ 、 $v \times 3$ のうち最高値の要求記録速度($v \times 1$)に対する記録ストラテジを設定すればよい。当然、最高値以外の要求記録速度($v \times 2$ 、 $v \times 3$)に対して設定される記録ストラテジは精度が悪くなるものの、記録速度が低い分だけ性能マージンがあるため、最高値以外の要求記録速度($v \times 2$ 、 $v \times 3$)における記録品位を最高値の要求記録速度($v \times 1$)における記録品位とほぼ同等にすることがで

【0038】なお、ステップS26～S30が請求項記載の第1最適記録パワー算出手段に対応し、ステップS32～S34が第2最適記録パワー算出手段に対応し、ステップS36が推定手段に対応する。

【0039】

【発明の効果】上述の如く、請求項1に記載の発明によれば、外周部の高速記録時のOPCを実行することができない場合にあっては外周部の高速記録時の最適記録パワーを精度良く推定できる。

【0040】請求項2に記載の発明によれば、OPCの時間が長くなることを防止できPCAが消費されるのを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光ディスク装置の一実施例のブロック構成図である。

*【図2】光ディスク装置のCPUが実行するOPC動作の一実施例のフローチャートである。

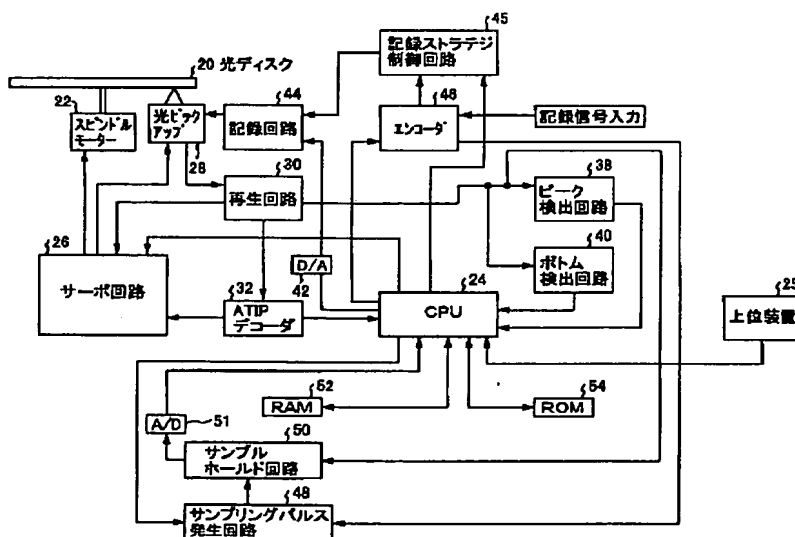
【図3】記録速度・記録パワー特性を示す図である。

【図4】実験により取得した記録速度と記録パワーと β 値(パーセント)とを示す図である。

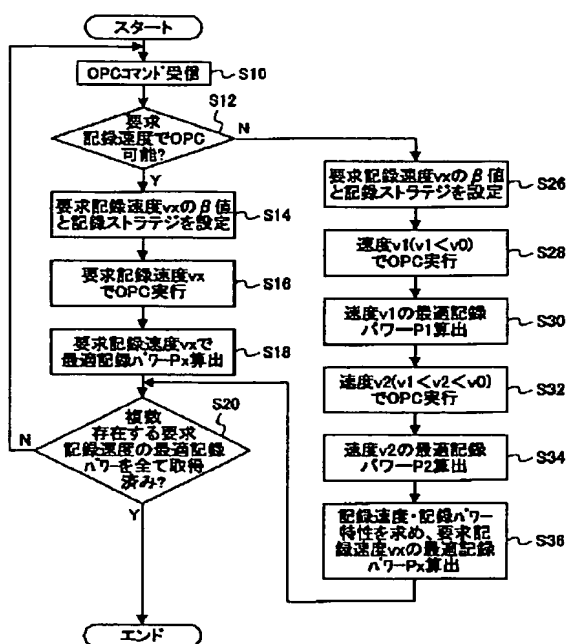
【符号の説明】

- 20 光ディスク
- 22 スピンドルモータ
- 24 CPU
- 25 上位装置
- 26 サーボ回路
- 28 光ピックアップ
- 30 再生回路
- 32 ATIPデコーダ
- 34 デコーダ
- 38 ピーク検出回路
- 40 ボトム検出回路
- 42 D/Aコンバータ
- 44 記録回路
- 45 記録ストラテジ制御回路
- 46 エンコーダ
- 48 サンプリングパルス発生回路
- 50 サンプルホールド回路
- 51 A/Dコンバータ
- 52 RAM
- 54 ROM

【図1】



【図2】



【図4】

シアニ素色素ディスク

記録速度	最適記録パワー[mW]	左記記録パワーで実際に記録した時のβ値[%]
(A) 8X(v1)	15.15(P1)	3.6
16X(v2)	25.58(P2)	4.2
24X(vx)	36.01(Px)	3.5

マクロシアニ素色素ディスク

記録速度	最適記録パワー[mW]	左記記録パワーで実際に記録した時のβ値[%]
(B) 8X(v1)	13.80(P1)	-0.2
16X(v2)	22.10(P2)	0.1
24X(vx)	30.06(Px)	0.3

【図3】

